

Cara uji makanan dan minuman



© BSN 1992

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin, menggandakan dan mengumumkan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

DAFTAR ISI

	Halaman
1. KEADAAN CONTOH	1
1.1. Keadaan contoh dalam kaleng	1
1.2. Keadaan contoh untuk semua jenis makanan dan minuman	2
1.3. Bahan-bahan asing	2
2. BOBOT TUNTAS	2
3. RUANG KOSONG "HEAD SPACE"	4
4. PERSIAPAN CONTOH	5
5. KADAR AIR	6
5.1. Metoda oven	6
5.2. Metoda destilasi	7
6. A B U	9
6.1. Abu total	9
6.2. Abu sulfat	10
6.3. Abu tak larut dalam asam	11
6.4. Silikat	13
6.5. Kealkalian abu	14
7. PROTEIN	16
7.1. Protein kasar (Metoda semimikro Kjeldhal)	18
7.2. Metoda formol	18
7.3. Protein Effisiensi Ratio (PER)	21
8. L E M A K	27
8.1. Metoda ekstrasi langsung	27
8.2. Metoda hidrolisis (Weibull)	28
8.3. Lemak utuh contoh Margarine dan Mentega	30
8.4. Metoda Gerber (untuk susu, keju krim dan es krim)	34
8.5. Metoda Mojonnier	34
9. KARBOHIDRAT	40
10. LAKTOSA (METODA PERAGIAN)	46
11. SERAT KASAR	48
12. KEKENTALAN (METODA ENGLER)	51
13. BAGIAN YANG TAK LARUT DALAM AIR	55
14. KEHALUSAN	56
15. NaCl	57
15.1. Metoda Mohr	57
15.2. Metoda Volhard	58
16. pH	60
17. BOBOT JENIS	61



CARA UJI MAKANAN DAN MINUMAN

1. KEADAAN CONTOH

1.1 Keadaan Contoh Dalam Kaleng

Keadaan pengemas sebelum dan sesudah pengemasan.

1.1.1 Prinsip

Penyimpanan contoh pada suhu dan waktu tertentu.

1.1.2 Peralatan

Inkubator

1.1.3 Cara kerja

- 1) Periksa contoh sebelum dilakukan pengemasan terhadap keadaan yang tidak normal, misalnya cembung, cekung, berkarat dan sebagainya.
- 2) Jika keadaannya normal, masukkan ke dalam inkubator (lemari pengemas) pada suhu 37°C dan biarkan selama 7 – 10 hari.
- 3) Amati perubahan-perubahan yang terjadi selama waktu pengemasan. Bila terjadi penyimpangan-penyimpangan sebelum batas waktu yang ditentukan, keluarkan contoh tersebut dari dalam inkubator dan bila tidak terjadi penyimpangan-penyimpangan, lanjutkan pengemasan sampai batas waktu yang ditentukan.
- 4) Keluarkan contoh dari dalam inkubator dan catat hasilnya.

Hasil:

Kaleng dinyatakan normal bila sebelum dan sesudah pengemasan tidak terjadi penyimpangan-penyimpangan.

1.2 Keadaan Contoh Untuk Semua Jenis Makanan dan Minuman

— Cara kerja

— Keadaan isi

— Periksa isi contoh secara organoleptik terhadap warna, bau, rasa dan tekstur

1.3 Bahan-bahan Asing

Periksa isi contoh apakah mengandung bahan-bahan lain yang tidak sesuai

2. BOBOT TUNTAS

2.1 Prinsip

Penimbangan bagian padatan setelah pemisahan dengan bagian cairan dan membandingkan dengan bobot bersih dari contoh.

2.2 Peralatan

— Neraca kasar

— Ayakan

— Pinggan porselin

2.3 Cara Kerja

— Timbang pengemas beserta isinya, kemudian buka.

— Tiriskan isinya di dalam ayakan, lalu sebarkan padatan contoh sedemikian



rupa sehingga merata dan tampung cairan dalam pinggan porselin yang permukaannya luas. Miringkan ayakan setinggi 5,08 cm.

- Pindahkan padatan contoh ke dalam pinggan lain yang telah diketahui bobotnya dan timbang.
- Timbang pula pengemas dalam keadaan kosong.

Perhitungan :

$$\text{Bobot tuntas} = \frac{w}{w_1} \times 100 \%$$

dimana :

w = bobot padatan dalam pinggan, g

w_1 = bobot bersih contoh, g

3. RUANG KOSONG *HEAD SPACE*

3.1 Prinsip

Membaca skala yang ditunjukkan oleh *head space gauge*.

3.2 Cara Kerja

- 1) Ukuran jumlah antara permukaan contoh dengan tepi kaleng.
- 2) Lakukan pengukuran dari 5 tempat, satu kali dari titik tengah permukaan kaleng, baca skala pada alat.
- 3) Ulangi pengukuran pada 4 tempat, yang bila ditarik, suatu garis diagonal tegak pada permukaan makanan, kira-kira 2-3 cm jaraknya dari tengah-tengah permukaan makanan tersebut.
- 4) Ukur tinggi kaleng bagian dalam.

Perhitungan :

$$\text{Ruang kosong } head\ space = \frac{b}{c} \times 100 \%$$

dimana :

b = jarak rata-rata antara permukaan contoh dengan tepi kaleng.

c = tinggi kaleng bagian dalam.

4. PERSIAPAN CONTOH

4.1. Peralatan

- Blender
- Lumpang porselen
- Spatula

4.2 Persiapan Contoh Padatan

Ambil contoh dengan sistem diagonal. Kumpulkan hingga diperoleh contoh yang homogen. Buat menjadi bentuk persegi panjang, kemudian bagi dalam 2 diagonal menjadi empat bagian. Ambil dua bagian yang saling berhadapan, kemudian bagi empat lagi dan selanjutnya lakukan seperti pengerjaan di atas se-



hingga diperoleh jumlah yang cukup untuk analisis. Apabila bentuk contoh tidak halus, gilinglah contoh tersebut hingga halus.

4.3 Persiapan Contoh Semi Padat

Homogenkan contoh dengan cara memotong-motong menjadi bagian-bagian yang kecil, lalu cincang/gerus hingga sehalus-halusnya.

4.4 Persiapan Contoh Cairan

Homogenkan contoh dengan cara membalik-balikkan kemasan ke atas dan ke bawah atau gunakan blender untuk menghomogenkannya.

5. KADAR AIR

5.1 Metoda Oven

5.1.1 Prinsip

Kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh.

5.1.2 Peralatan

- Botol timbang bertutup
- Eksikator
- Oven
- Neraca analitik.

5.1.3 Cara Kerja

- Timbang dengan seksama 1-2 g cuplikan pada sebuah botol timbang bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat.
- Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam.
- Dinginkan dalam eksikator.
- Timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{w}{w_1} \times 100 \%$$

w = bobot cuplikan sebelum dikeringkan, dalam gram

w_1 = kehilangan bobot setelah dikeringkan, dalam gram.

5.2 Metoda Destilasi

5.2.1 Prinsip

Pemisahan azeotropik air dengan pelarut organik.

5.2.2 Pereaksi

Xylol, Toluene.

5.2.3 Peralatan

- Labu didih 500 ml beserta batu didih



- Alat *Aufhauser*
- Penangas listrik
- Neraca analitik

5.2.4 Cara Kerja

- Timbang dengan seksama 5-10 g cuplikan, masukkan ke dalam labu didih dan tambahkan 300 ml Xylol serta batu didih.
- Sambungkan dengan alat *Aufhauser* dan panaskan di atas penangas listrik selama satu jam dihitung sejak mulai mendidih. Setelah cukup satu jam matikan penangas listrik dan biarkan alat *Aufhauser* mendingin.
- Bilas alat pendingin dengan Xylol murni/toluene.
- Baca jumlah volume air.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{w}{v} \times 100 \%$$

dimana :

w = bobot cuplikan, dalam gram

v = volume air yang dibaca pada alat *Aufhauser*, dalam ml.

6. A B U

6.1 Abu total

6.1.1 Prinsip

Pada proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO₂, tetapi bahan anorganik tidak.

6.2.2 Peralatan

- Cawan porselen atau platina
- Tanur listrik
- Neraca analitik

6.2.3 Cara Kerja

- Timbang dengan seksama 2-3 g contoh ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan uapkan di atas penangas air sampai kering.
- Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bisa masuk).
- Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100 \%$$

dimana :

w = bobot contoh sebelum diabukan, dalam gram

w₁ = bobot contoh + cawan sesudah diabukan, dalam gram

w₂ = bobot cawan kosong, dalam gram.



6.2. Abu Sulfat

6.2.1 Prinsip

Pengukuran abu yang diendapkan sebagai sulfat.

6.2.2 Peralatan

- Cawan porselen atau platina
- Tanur listrik
- Neraca analitik

6.2.3 Preaksi

Asam sulfat (H_2SO_4) pekat

6.2.4 Cara Kerja

- Timbang 2-3 g cuplikan ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya.
- Arangkan di atas nyala pembakaran, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu $550^{\circ}C$ sampai pengabuan sempurna.
- Dinginkan, kemudian tambahkan 1 - 2 tetes H_2SO_4 pekat
- Uapkan dalam ruang asam sampai gas SO_2 hilang
- Pijarkan kembali dalam tanur
- Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu sulfat} = \frac{w_1}{w} \times 100\%$$

dimana:

w_1 = bobot abu sulfat, dalam gram

w = bobot contoh, dalam gram

6.3 Abu Tak Larut Dalam Asam

6.3.1 Prinsip

Bagian abu yang tidak larut dalam asam.

6.3.2 Pereaksi

- Larutan asam klorida, HCl 10%.
- Larutan perak nitrat, $AgNO_3$ 0,1 N

6.3.3 Peralatan

- Penan gas air
- Tanur listrik
- Kertas saring tak berabu (Whatman no. 41).
- Cawan porselen atau platina.

6.3.4 Cara Kerja

- Larutkan abu bekas penetapan kadar abu dengan penambahan 25 ml HCl 10%.
- Dididihkan selama 5 menit.
- Selanjutnya saring larutan dengan kertas saring tak berabu dan cuci dengan air suling sampai bebas klorida.
- Keringkan kertas saring dalam oven, masukkan ke dalam cawan porselen (platina) yang telah diketahui bobotnya dan kemudian abukan.



- Dinginkan cawan di dalam eksikator hingga suhu kamar, lalu timbang.
Penimbangan diulangi hingga bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu tak larut dalam asam} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w_1 = bobot cawan + abu, dengan gram
- w_2 = bobot cawan kosong, dalam gram
- w = bobot cuplikan, dalam gram

6.4 Silikat

6.4.1 Prinsip

Silikat dengan asam fluorida (HF) membentuk silikon fluorida yang hilang bila dipijarkan.

6.4.2 Peralatan

- Neraca analitik
- Cawan platina
- Penangas pasir
- Pembakar
- Tanur

6.4.3 Pereaksi

- Asam sulfat, H_2SO_4 p.a
- Asam fluorida, HF p.a.

6.4.4 Cara Kerja

- Timbang seksama 2–3 g contoh ke dalam cawan platina.
- Arangkan di atas pembakar dengan hati-hati
- Abukan di dalam tanur
- Biarkan di dalam eksikator sampai dingin, kemudian timbang (b/g)
- Teteskan 3–4 tetes H_2SO_4 p.a kepada abu yang ada dalam cawan platina tadi.
- Tambah larutan HF p.a langsung (jangan memakai peralatan gelas) kira-kira 1/3 isi cawan.
- Panaskan di atas penangas pasir sampai kering (di ruang asam).
- Abukan lagi di dalam tanur
- Masukkan dalam eksikator sampai dingin
- Timbang
- Ulangi pengerjaan dengan pemakaian HF p.a sampai bobot tetap (c) g.

Perhitungan :

$$\text{Kadar } SiO_2 = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100 \%$$



dimana:

- w = bobot cuplikan, dalam gram
 w_1 = bobot abu sebelum ditambah HF, dalam gram
 w_2 = Bobot abu setelah ditambah HF, dalam gram

6.5 Kealkalian Abu

6.5.1 Prinsip

Kealkahan abu dapat ditetapkan dengan titrasi asam basa.

6.5.2 Peralatan

- Erlenmeyer 250 ml
- Pipet ukur 20 ml
- Penangas air
- Buret

6.5.3 Pereaksi

- Hidrogen peroksida, H_2O_2 , 3 %
- Asam klorida, HCl 0,5 N
- Natrium hidroksida, NaOH 0,5 N
- Indikator fenolftalein, PP

6.5.4 Cara Kerja

- Tambahkan 1-2 tetes H_2O_2 3% ke dalam abu (dari sisa penetapan abu).
Catatan : Pakai cawan platina untuk pengahuan kopi.
- Pipet 20 ml HCl 0,5 N dan masukkan ke dalam cawan berisi abu tersebut, panaskan di atas penangas air selama lebih kurang 10 menit.
- Saring dan cuci dengan air panas hingga bebas asam
- Titar hasil saringan, dengan NaOH 0,5 N, gunakan PP sebagai indikator.
- Kerjakan blanko

Perhitungan :

Kealkalian abu =

$$\frac{(V_1 - V_2) \times N \times 100}{w} \quad \text{ml N NaOH/100 g}$$

dimana :

- w = bobot cuplikan, dalam gram
 V_2 = volume NaOH yang diperlukan pada penitaran contoh
 V_1 = volume NaOH yang diperlukan pada penitaran blanko
 N = normalitas NaOH

7. PROTEIN

7.1 Protein Kasar (Metode Semimikro Kjeldhal)

7.1.1 Prinsip.

Senyawa nitrogen diubah menjadi amonium sulfat oleh H_2SO_4 pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang di-



bebaskan diikat dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam.

7.1.2 Peralatan

- Labu Kjeldhal 100 ml
- Alat penyulingan dan kelengkapannya
- Pemanas listrik/pembakar
- Neraca analitik

7.1.3 Pereaksi

- Campuran selen
Campuran 2,5 g serbuk SeO_2 , 100 g K_2SO_4 dan 20 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
- Indikator campuran
Siapkan larutan bromocresol green 0,1% dan larutan merah metil 0,1% dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil.
- Larutan asam borat, H_3BO_3 2%.
Larutkan 10 g H_3BO_3 dalam 500 ml air suling. Setelah dingin pindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.
- Larutan asam klorida, HCl 0,01 N.
- Larutan natrium hidroksida NaOH 30%.
Larutkan 150 g natrium hidroksida ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet.

7.1.5 Cara Kerja

- Timbang seksama 0,51 g cuplikan, masukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml.
- Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H_2SO_4 pekat.
- Panaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam).
- Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis.
- Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling, tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.
- Sulingkan selama lebih kurang 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator.
- Bilasi ujung pendingin dengan air suling.
- Titar dengan larutan HCl 0,01 N.
- Kerjakan penetapan blanko.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f.k \times f.p}{w}$$



dimana :

w = bobot cuplikan.

V_1 = volume HCl 0,01 N yang dipergunakan penitaran contoh

V_2 = volume HCl yang dipergunakan penitaran blanko.

N = normalitas HCl

f_k = faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum : 6,25
susu & hasil olahannya : 6,38 mentega kacang : 5,46

f_p = faktor pengenceran

7.2 Metoda Formol

7.2.1 Peralatan

- Buret
- Neraca analitik
- Erlenmeyer
- Labu ukur
- Peralatan vakum.

7.2.2 Pereaksi.

- Larutan Formaldehida netral.
Netralkan Formaldehida 37% sampai warna merah muda dengan menggunakan indikator fenolftalin.
- Natrium hidroksida, NaOH 0,2 N.
- Indikator fenolftalin, PP
- Larutan asam klorida, HCl 0,2 N.
- Larutan barium hidroksida, Ba(OH)₂ 10%
- Larutan barium klorida, BaCl₂ 10%.

7.2.3 Persiapan analisis

Contoh titrasi :

Campur 50 ml air mendidih dan 20 ml larutan formal dehida netral, tambahkan larutan baku NaOH 0,2 N, Ba(OH)₂ bebas CO₂, dan titar dengan HCl 0,2 N, menggunakan indikator PP sampai warna merah jambu, kemudian tambahkan 3 tetes larutan Ba(OH)₂ jenuh sampai terbentuk warna merah

7.2.4 Cara kerja

7.2.4.1 Larutan

- Timbang sejumlah cuplikan atau pipet, setara kira-kira 2 g bobot kering.
- Masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan larutkan dengan 50 ml air suling.
- Tambahkan 1 ml larutan PP dan 10 ml larutan BaCl₂ 10%
- Titar dengan larutan Ba(OH)₂ jenuh sampai warna menjadi merah, kemudian tambahkan lagi Ba(OH)₂ kira-kira 5 ml.
- Larutan digoyang/kocok, biarkan selama 15 menit dan saring.
- Ambil 80 ml larutan/saringan, suling amoniaknya dalam alat vakum, dan tambahkan ke sisa sedikit HCl untuk membawa bahan-bahan yang larut dalam larutan.



- Lalukan udara bebas CO_2 melalui larutan untuk menghilangkan/memin-dahkan CO_2 dan netralkan dengan hati-hati, pertama dengan larutan NaOH bebas CO_2 sampai membentuk warna biru muda pada kertas lakmus dan akhirnya dengan HCl 0,2 N.

7.2.5.2 Penitaran

- Ke dalam larutan bebas amonia, yang disiapkan di atas, tambahkan 20 ml larutan formaldehida netral.
- Titar dengan larutan HCl 0,2 N sampai warna sama dengan larutan kontrol.
- Tambahkan beberapa ml lebih banyak dan titar kembali dengan HCl 0,02 N sampai dipastikan warna kurang dari larutan kontrol.
- Akhirnya penitaran disempurnakan dengan alkali standar sampai warna sempurna.

Perhitungan :

mg N_2 sebagai asam Amino netral dalam 80 ml larutan, $(V_1 - V_2) \times 2,8$
Sebagai asam amino netral dalam contoh :

$$\frac{(V_1 - V) \times 2,8 \times 1,25}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- V_1 = volume basa yang dipergunakan dalam penitaran, dalam ml
- V_2 = volume asam yang dipergunakan dalam penitaran, dalam ml
- w = bobot cuplikan, dalam mg, sebagai asam amino netral dalam contoh.

7.3 Protein Effisiensi Ratio (PER)

Evaluasi kualitas protein secara biologis (dapat dipergunakan untuk bahan yang mengandung N 1,90%).

7.3.1. Pereaksi

- ANRC reference caseins
Dari sheffield chemical, 2400 morris ave, union, NJ 07083.
- Campuran garam USP
Baik garam campuran USP maupun garam campuran mempunyai propor-si elemen yang sama pentingnya.
Campuran garam USP XVIII dapat dibuat sebagai berikut:
Gerus 139,3 g NaCl dengan 0,79 g KI di dalam lumpang.
Dalam lumpang yang lain campurkan 389,0 g KH_2PO_4 , 57,3 g MgSO_4 anhidrat, 391,4 g CaCO_3 , 27,0 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,477 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan 0,023 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
Akhirnya tambahkan campuran NaCl-KI dan gerus sampai menjadi ser-buk yang halus.
- Campuran vitamin

mg/100 g.

2000 IU

200 IU



Vit. E (kering, dimantapkan)	10 IU
Menadioane	0,3
Choline	200
p-Aminobenzoic acid	10
Inositol	10
Niacin	4
Ca D-pantothenate	4
Riboflavin	0,8
Thiamin HCl	0,5
Firodixin HCl	0,5
Asam folat	0,2
Biotin	0,04
Vit B12	0,003
Glukosa untuk menjadikan	1000
— Minyak biji kapas	
— Selulosa: Cellu flour, solka floc atau sejenisnya.	
- Diet dasar evaluasi protein (protein evaluasi basal diet)	

Contoh
Minyak biji kapas: $8 \frac{[X \times \% \text{ekstrak eter}]}{100}$

Campuran garam USP : $5 - \frac{(X \times \% \text{abu})}{100}$

Campuran vitamin : 1
Sellulosa : $1 - \frac{(X \times \% \text{serat kasar})}{100}$

Air : $5 - \frac{(X \times \% \text{kadar air})}{100}$

(Sakarosa atau pati jagung untuk menjadikan 100)

$$X = \frac{1,44 \times 100}{\% \text{ N dari contoh}}$$

Semua persentase di atas memberikan gambaran tentang komposisi contoh. Analisa proksimat diperlukan untuk mengatur diet sehingga semua perbandingan antara contoh dan bahan-bahan referensi dapat dibuat dengan diet yang mempunyai kandungan N, lemak, abu, air, dan serat kasar yang sama. Kadar lemak, abu, air dan serat kasar yang diusulkan dapat diterima bila analisis proksimat contoh memenuhi syarat.

7.3.2 Binatang percobaan

Tikus-tikus percobaan, jantan, harus dari koloni yang sama dan dipelihara selama waktu sebelum penyapihan sebelum diet dilakukan dalam kondisi lingkungan yang akan memberikan pertumbuhan normal dalam segala hal. Umur sapihan > 21 hari tetapi < 28 hari.



Berat rata-rata dari tikus yang digunakan harus 10 g. Bila binatang-binatang dipindahkan dari kelompok pemeliharaan ke laboratorium uji waktu penyesuaian > 3 hari tetapi < 7 hari sebelum diuji.

7.3.3 Pengujian kelompok

Tiap kelompok terdiri dari 10 tikus. Dalam menguji tiap bahan sediakan 1 grup lengkap yang akan menerima ANRC casein reference. Sederetan casein reference dapat digunakan untuk menguji lebih dari satu kali bahan yang diuji. Bila penyusunan kelompok sudah selesai, jumlah tikus pada setiap kelompok harus sama dan berat tikus rata-rata pada setiap kelompok pada hari permulaan penyapihan tidak lebih dari 5 g rata-rata berat tikus dari kelompok lain.

7.3.4 Waktu pengujian

Selama waktu pengujian jaga masing-masing tikus dalam kandangnya dan lengkapi dengan pengujian diet yang layak serta H_2O ada libitum. Selama waktu pengujian kondisi harus tetap dengan masing-masing grup casein reference. Catat berat awal tiap-tiap tikus. Catat juga berat tikus dan berat makanan yang dikonsumsi pada interval waktu tertentu, catat hari-hari dan pada hari ke 28 setelah waktu pengujian dimulai.

7.3.5 Perhitungan hasil dan pentabelan

Hitung berat rata-rata selama 28 hari yang diperoleh dan protein ($N \times 6,25$) yang dikonsumsi setiap tikus untuk setiap grup. Hitung protein efficiency ratio (PER) (pertambahan berat yang diperoleh/jumlah protein yang dikonsumsi) dalam tiap grup.

Tetapkan ratio $\times 100$ dari PER untuk setiap grup yang diuji terhadap PER untuk grup ANRC casein reference.

Tabulasi berat selama 28 hari yang diperoleh protein yang dikonsumsi, PER dan ratio $\times 100$ dari contoh PER terhadap ANRC ref. casein PER dalam setiap grup yang diuji.

Kualitas protein contoh adalah ratio $\times 100$ dari contoh PER terhadap ANRC ref. casein PER.

8. LEMAK

8.1 Metoda Ekstraksi Langsung dengan alat Soxhlet

8.1.1 Prinsip

Ekstraksi lemak bebas dengan pelarut non polar.

8.1.2 Peralatan

- Kertas saring
- Labu lemak
- Alat soxhlet
- Pemanas listrik
- Oven
- Neraca analitik
- Kapas bebas lemak



8.1.3 Pereaksi

Heksana atau pelarut lemak lainnya.

8.1.4 Cara Kerja

- Timbang seksama 1–2 g contoh, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas.
- Sumbat selongsong kertas berisi contoh tersebut dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama lebih kurang satu jam, kemudian masukkan ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya.
- Ekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama lebih kurang 6 jam.
- Sulingkan heksana dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105°C
- Dinginkan dan timbang
- Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\% \text{ lemak} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100 \%$$

dimana :

- w = bobot contoh, dalam gram
- w₁ = bobot lemak sebelum ekstraksi, dalam gram
- w₂ = bobot labu lemak sesudah ekstraksi.

8.2 Metoda Hidrolisis (Weibull)

8.2.1 Prinsip

Ekstraksi lemak dengan pelarut non polar setelah contoh dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

8.2.2 Peralatan

- Kertas saring
- Kertas saring pembungkus (thimble)
- Labu lemak
- Soxhlet
- Neraca analitik

8.2.3 Pereaksi

- Larutan Asam klorida, HCl 25%
- Kertas lakmus
- n-heksana atau pelarut lemak lainnya

8.2.4 Cara Kerja

- Timbang seksama 1–2 g cuplikan ke dalam gelas piala.
- Tambah 30 ml HCl 25% dan 20 ml air serta beberapa butir batu didih
- Tutup gelas piala dengan kaca arloji dan didihkan selama 15 menit



- Saring dalam keadaan panas dan cuci dengan air panas hingga tidak beraksi asam lagi.
- Keringkan kertas saring berikut isinya pada suhu $100 - 105^{\circ}\text{C}$.
- Masukkan ke dalam kertas saring pembungkus (paper thimble) dan ekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya 2 - 3 jam pada suhu lebih kurang 80°C .
- Sulingkan larutan heksana atau pelarut lemak lainnya dan keringkan ekstrak lemak pada suhu $100 - 105^{\circ}\text{C}$.
- Dinginkan dan timbang
- Ulangi proses pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w = bobot cuplikan, dalam gram
- w_1 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi, dalam gram
- w_2 = bobot labu lemak sebelum ekstraksi, dalam gram

8.3 Lemak untuk Contoh Margarine dan Mentega

8.3.1 Prinsip

Ekstraksi lemak dalam alat perforator dengan pelarut non polar setelah contoh dihidrolis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

8.3.2 Peralatan

- Penangas air
- Perforator
- Labu lemak dan batu didih
- Neraca analitik
- Corong bertangkai panjang

8.3.4 Pereaksi

- Asam klorida, HCl 25%
- Heksana atau petroleum eter dengan titik didih $40 - 60^{\circ}\text{C}$

8.3.5 Cara Kerja

- Timbang seksama 1 g cuplikan dalam gelas piala, tambahkan 25 ml HCl 25% dan panaskan di atas penangas air sampai contoh mencair.
- Masukkan larutan ke dalam perforator yang telah disambungkan dengan labu lemak yang telah ditimbang lebih dahulu beserta batu didih dengan menggunakan corong bertangkai panjang.
- Bilas gelas piala dengan sedikit air dan kemudian dengan heksana atau petroleum eter, masukkan pembilas ke dalam perforator.
- Tambahkan heksana/petroleum eter sampai labu lemak berisi kira-kira setengahnya (perhatikan agar tinggi lapisan cairan contoh dalam perforator tidak lebih dari $1/3$ tinggi isi).



- Didihkan selama kurang lebih 4 jam.
- Sulingkan heksana/petroleum eter dalam labu lemak tersebut sampai kering.
- Simpan labu lemak di atas penangas air untuk menghilangkan sisa-sisa heksana/petroleum eter.
- Keringkan labu lemak di dalam oven pada suhu 105°C
- Dinginkan dalam eksikator dan timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_1}{(w - w_2)} \times 100 \%$$

dimana :

- w_1 = bobot cuplikan, dalam gram
- w = bobot labu lemak sesudah ekstraksi.
- w_2 = bobot labu lemak sebelum ekstraksi.

8.4 Metoda Gerber

Digunakan untuk: Susu, Keju, Krim dan Es krim.

8.4.1 Prinsip

Contoh direaksikan dengan H_2SO_4 dan amil alkohol, kemudian kadar lemaknya langsung dibaca dari butirometer standar.

8.4.2 Peralatan

- Butirometer Gerber standar dengan penutup karet.
susu tipe 10%
krim tipe 70%
keju tipe 40%
- Pemusing Gerber (1100 rpm).
- Pipet 10,75 ml (untuk susu).
- Penangas air pada $65-70^{\circ}\text{C}$.

8.4.3 Pereaksi H_2SO_4

- Asam sulfat, H_2SO_4 BJ.1,815.
- Amyl alkohol.

8.3.4 Cara kerja

- Masukkan 10 ml H_2SO_4 ke dalam butirometer.
- Masukkan ke dalam butirometer:
Untuk contoh susu pipet 10,75 ml
Untuk contoh keju timbang 3 g.
Untuk contoh krim atau es krim timbang 5 g lalu aduk.
- Tambahkan 1 ml amil alkohol, tutup dan balikkan butirometer lalu kocok dengan sempurna hingga semua gumpalan larut.
- Panaskan di dalam penangas air pada suhu $65-70^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit.
- Pusingkan butirometer selama 3 menit.
- Simpan butirometer dalam penangas air pada suhu $65-70^{\circ}\text{C}$ dengan tutupnya dibawah (terbalik) selama 2-3 menit.



- Atur lapisan lemak sehingga ada di dalam garis butirometer dan persen lemaknya dibaca.

Perhitungan :

Kadar lemak = ml lemak dalam alat Gerber.

8.5 Metoda Mojonnier

8.5.1 Prinsip

Lemak dari contoh di ekstrak dengan eter dan ditetapkan secara gravimetri setelah diasamkan atau didestruksi dengan amonia.

8.5.2 Peralatan.

- Penangas air
- Penangas uap/listrik
- Labu mojonnier
- Labu lemak 250 ml atau piringan aluminium

8.5.3 Pereaksi.

- Etanol
- Asam klorida
- Diethyl eter
- Petroleum ether 40-60%
- Larutan amonia, NH_4OH 0,880

8.5.4 Persiapan analisis

8.5.4.1 Tepung-tepungan, biji-bijian dan produk-produk yang dipanggang.

- Timbang seksama 2 g cuplikan ke dalam 50 ml gelas piala.
- Tambahkan 2 ml etanol lalu aduk.
- Tambahkan 10 ml HCl (25 + 11), aduk dengan sempurna dan simpan di dalam penangas air pada 70-80°C selama 30-40 menit.
- Aduk secara teratur.
- Tambahkan 10 ml etanol dan dinginkan.
- Pindahkan campuran ke dalam labu mojonnier.
- Cuci gelas piala dengan 25 ml dietil-eter dan satukan ke dalam labu
- Lanjutkan dari tahap pada cara kerja butir 8.5.5.1.

8.5.4.2 Keju

- Iris-iris atau gerus contoh, lalu aduk hingga sempurna.
- Untuk keju yang kental atau sejenisnya masukkan 300-600 g contoh ke dalam blender untuk mendapatkan campuran yang homogen.
- Di dalam gelas piala tinggi kecil aduk 1 g contoh dengan 9 ml air dan 1 ml NH_4OH sampai menjadi cairan kental yang halus.
- Destruksi pada suhu rendah hingga kaseinnya betul-betul lunak.
- Netralkan dengan HCl, dengan kertas lakmus sebagai indikator.
- Tambahkan lagi 10 ml HCl dan beberapa batu didih untuk mencegah pe-
mercikan.
- Didihkan dengan hati-hati selama 5 menit (tutup piala dengan kaca
arloji)



- Setelah dingin pindahkan larutan ke dalam labu mojonnier.
- Cuci gelas piala dengan 25 ml dietil-eter, masukkan pencuci ke dalam labu, kocok dengan sempurna. Tambahkan 25 ml petroleum eter, kocok. Lanjutkan dari tahap pada cara kerja butir 8.5.5.2.

8.5.4.3 Krim susu, Susu kental manis, Penghias makanan, Coklat pasta, Susu kental, Es krim:

Timbang cuplikan secukupnya langsung ke dalam labu mojonnier, jika perlu larutkan kira-kira hingga 10 ml

8.5.4.4 Susu kering

- Letakkan pinggan aluminium, labu lemak di dalam oven vakum selama 5 menit pada 135°C .
- Masukkan ke dalam eksikator, dinginkan dan timbang.
- Timbang seksama 1 — 1,25 g contoh ke dalam botol timbang dan masukkan ke labu mojonnier
- Tambah 9 ml air panas, labu tutup dan kocok kuat-kuat sampai terlarut dan terbentuk suspensi.
- Dinginkan pada suhu kamar.

8.5.4.5 Kasein.

- Timbang seksama lebih kurang 2,5 g cuplikan ke dalam labu mojonnier, tambah 10 ml HCl dan simpan di dalam penangas air sampai contohnya larut
- Dinginkan.

8.5.5 Cara kerja

8.5.5.1 Hidrolisis dengan asam

Untuk biji-bijian, produk-produk yang di panggang, tepung-tepungan, penghias makanan, kasein, keseninsates, dan lain-lain.

- Ke dalam contoh yang sudah disiapkan di dalam labu mojonnier, tambah 10 ml HCl, kocok dengan kuat dan masukkan ke dalam penangas air hingga semua partikelnya terlarut.
- Dinginkan labu pada suhu kamar, lebih kurang 30 menit, tambah 10 ml ethanol dan aduk dengan sempurna.
- Tambah 25 ml dietil-eter, tutup dan kocok selama 30—60 detik.
- Dinginkan, buka tutupnya dan cuci leher labu dengan 25 ml petroleum eter 40°C — 60°C , satukan ke dalam labu.
- Tutup kembali dan kocok dengan sempurna selama 30—60 detik.
- Biarkan labu atau pusingkan hingga lapisan eternya jernih.
- Buka tutup, tuangkan lapisan eter ke dalam labu lemak yang diketahui bobotnya.
- Ulangi kembali ekstraksi sebanyak 2 kali (tanpa etanol) boleh digunakan campuran dietil eter: petroleum eter 1 : 1.
- Uapkan dengan hati-hati campuran eter yang ada dalam labu lemak tadi di atas penangas air dan masukkan ke dalam oven 100°C paling sedikit 1 jam.



- Dinginkan dalam eksikator dan timbang.
- Ulangi pengeringan dalam oven sampai diperoleh bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_1}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w_1 = bobot lemak
- w = bobot cuplikan

8.5.6.2 Hidrolisis dengan amonia

Untuk keju, coklat, susu kental, krim, susu kering, es krim.

- Tambah 1,5 ml NH_4OH dan aduk.
- Tambah 10 ml etanol dan aduk.
- Tambah 25 ml dietil eter juga aduk.
- Tambah 25 ml petroleum eter $40-60^\circ\text{C}$ dan kocok selama 1 menit.
- Biarkan atau pusingkan tabung hingga lapisan eter jernih.
- Tuangkan lapisan eter ke dalam labu lemak atau pinggan aluminium yang sudah diketahui bobotnya dan cuci mulut labu dengan petroleum eter masukkan ke dalam labu.
- Tambah 4-5 ml etanol pada sisa di dalam labu pengekstrak, aduk dan ekstrak lagi 2 kali (menggunakan 15 ml pelarut setiap kali).
- Uapkan dengan hati-hati hingga kering dan keringkan dalam oven pada 100°C hingga bobot tetap.
- Keringkan dalam eksikator dan timbang.
- Ulangi pengeringan dalam oven sampai diperoleh bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_1}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w_1 = bobot lemak
- w = bobot contoh

9. KARBOHIDRAT

9.1 Prinsip

Hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida yang dapat mereduksikan Cu^{2+} menjadi Cu^{1+} . Kelebihan Cu^{2+} dapat dititar secara iodometri.

9.2 Peralatan

- Neraca analitik
- Erlenmeyer 500 ml
- Pendingin tegak
- Labu ukur 500 ml
- Corong



- Pipet gondok 10 ml, 25 ml
- Pemanas listrik
- Stop watch
- Gelas ukur
- Buret
- Pipet tetes

9.3 Pereaksi

- Asam klorida 3%
- Natrium hidroksida, NaOH 30%
- Kertas lakmus
- Indikator fenolftalein (P.P)
- Larutan Luff

Pembuatan pereaksi Luff-Schoorl

Larutkan 143,8 g Na_2CO_3 anhidrat dalam kira-kira 300 ml air suling. Sambil aduk, tambahkan 50 g asam sitrat yang telah dilarutkan dengan 50 ml air suling.

Tambahkan 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yang telah dilarutkan dengan 100 ml air suling. Pindahkan larutan tersebut ke dalam labu 1 liter, tepatkan sampai tanda garis dengan air suling dan kocok.

Biarkan semalam dan saring bila perlu. Larutan ini mempunyai kepekatan Cu^{2+} 0,1N, dan Na_2CO_3 .

- Larutan Kalim Iodida KI 20%
- Larutan Asam sulfat, H_2SO_4 25%
- Larutan Natrium tiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 0,1 N
- Penunjuk larutan kanji, 0,5%.

9.4 Pengujian kepekatan Larutan Luff-Schoorl

- Pipet 25 ml larutan Luff tambahkan 3 g KI dan 25 ml larutan H_2SO_4 6 N. Titar dengan larutan Natrium tiosulfat 0,1 M dengan penunjuk larutan kanji 0,5%.

Larutan Natrium tiosulfat yang dipergunakan untuk titrasi 25 y 2 ml.

- Pipet 10 ml larutan Luff, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, encerkan dengan air suling dan kocok.

Pipet 10 ml larutan hasil pengenceran tersebut dan masukkan ke dalam Erlenmeyer berisi 25 ml HCl 0,1 N.

Masukkan erlenmeyer tersebut dalam penangas air mendidih dan biarkan selama 1 jam, kemudian angkat dan diginkan.

Encerkan dengan air suling dan titar dengan larutan NaOH 0,1 N dengan indikator fenolftalein.

- Pipet 10 ml larutan hasil pengenceran (b) masukkan ke dalam erlenmeyer dan titar dengan HCl 0,1 M dengan indikator fenolftalein.

Larutkan HCl 0,1 M yang dipergunakan untuk titrasi harus di sekitar 6,0 sampai 7,6 ml.

- Larutan Luff harus mempunyai pH 9,3- 9,4.



9.5 Cara Kerja

- Timbang seksama lebih kurang 5 g cuplikan ke dalam erlenmeyer 500 ml
- Tambahkan 200 ml larutan HCl 3%, dididihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak.
- Dinginkan dan netralkan dengan larutan NaOH 30% (dengan lakmus atau fenoltalein), dan ditambahkan sedikit CH_3COOH 3% agar suasana larutan agar sedikit asam.
- Pindahkan isinya ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan hingga tanda garis, kemudian saring.
- Pipet 10 ml saringan ke dalam erlenmeyer 500 ml, tambahkan 25 ml larutan luff (dengan pipet) dan beberap butir baut didih serta 15 ml air suling.
- Panaskan campuran tersebut dengan nyala yang tetap. Usahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (gunakan stop watch), dididihkan terus selama tepat 10 menit (dihitung dari saat mulai mendidih dan gunakan stop watch) kemudian dengan cepat digininkan dalam bak berisi es.
- Setelah dingin tambahkan 15 ml larutan KI 20% dan 25 ml H_2SO_4 25% perlahan-lahan.
- Titar secepatnya dengan larutan tio 0.1 N (gunakan penunjuk larutan kanji 0.5 %)
- Kerjakan juga blanko.

Perhitungan:

(Blanko-penitar) x N tio x 10, setara dengan terusi yang tereduksi. Kemudian lihat dalam daftar Luff Schoorl berapa mg gula yang terkandung untuk ml tio yang dipergunakan.

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{w_1 \times fp}{w} \times 100 \%$$

dimana:

Kadar karbohidrat = 0,90 x kadar glukosa

w_1 = bobot cuplikan, dalam mg

w = glukosa yang terkandung untuk ml tio yang dipergunakan, dalam mg, dari daftar

fp = faktor pengenceran



Tabel Penetapan Gula menurut Luff Schoorl

Na ₂ S ₂ O ₃ , 0,1 N ml	Glukosa, Fruktosa Gula inversi mg	Laktosa mg	Maltosa mg
1	2,4	3,6	3,9
2	4,8	7,3	7,8
3	7,2	11,0	11,7
4	9,7	14,7	15,6
5	12,2	18,4	19,6
6	14,7	22,1	23,5
7	17,2	25,8	27,5
8	19,8	29,5	31,5
9	22,4	33,2	35,5
10	25,0	37,0	39,5
11	27,6	40,8	43,5
12	30,3	44,6	47,5
13	33,0	48,4	51,6
14	35,7	52,2	55,7
15	38,5	56,0	59,8
16	41,3	59,9	63,9
17	44,2	63,8	68,0
18	47,1	67,7	72,2
19	50,0	71,1	76,5
20	53,0	75,1	80,9
21	56,0	79,8	85,4
22	59,1	83,9	90,0
23	62,2	88,0	94,6



10. LAKTOSA (Metode Peragian)

10.1 Prinsip

Tidak seperti sakarida lainnya, laktosa tidak dapat difermentasikan oleh ragi. Laktosa akan mereduksi larutan Luff menjadi Cu_2O . Jumlah laktosa yang mereduksi larutan Fehling ditentukan dengan cara titrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat.

10.2 Peralatan

- Erlenmeyer 300 ml dan 500 ml
- Labu ukur 100 ml
- Pipet 10 ml dan 25 ml
- Buret
- Pemanas listrik
- Neraca analitik
- Corong
- Gelas ukur 50 ml
- Kertas

10.3 Pereaksi

- Ragi
- Larutan Luff-Schoorl- lihat butir 9.3.
- Larutan Kalium Iodida, KI 20%
- Larutan Asam sulfat, H_2SO_4 25 %
- Larutan Natrium tiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N.
- Larutan kanji 0,5 %

10.4 Cara kerja

- Timbang 2 - 5 g cuplikan ke dalam erlenmeyer 300 ml, tambah 30 ml air dan panaskan sampai mendidih selama 10 menit.
- Angkat erlenmeyer dan biarkan supaya suhunya menurun
- Dalam keadaan hangat, masukkan 1 g ragi roti.
- Sumbat erlenmeyer dengan kapas dan simpan pada tempat yang hangat selama 48 jam
- Panaskan erlenmeyer dan didihkan larutan contoh selama 10 menit guna mematikan mikro organisme dan enzim, kemudian dinginkan (buka sumbat kapas, pada saat pemanasan).
- Masukkan larutan ke dalam labu ukur 100 ml dan tepatkan sampai tanda garis dengan air suling, kocok dan saring.
- Pipet 10 ml saringan dan masukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml.
- Tambahkan 15 ml air suling dan 25 ml larutan Luff (dengan pipet) serta beberapa butir batu didih.
- Hubungkan erlenmeyer dengan pendingin tegak dan panaskan di atas pemanas listrik. Usahakan dalam waktu 3 menit sudah harus mendidih.
- Panaskan terus selama 10 menit (pakai stop watch) kemudian angkat dan segera dinginkan dalam bak es.
- Setelah dingin tambahkan 10 ml larutan KI 20 % dan 25 ml larutan H_2SO_4 25% (hati-hati terbentuk gas CO_2)



- Titer dengan larutan tio 0,1 N dengan larutan kanji 0,5 % sebagai penunjuk, misalnya dibutuhkan V ml tio 0,1 N.
- Kerjakan penetapan blanko dengan 25 ml air dan 25 ml larutan Luff, misalnya dibutuhkan V_1 ml tio 0,1 N.

Perhitungan :

$(V_1 - V)$ ml tio yang dibutuhkan dijadikan ml 0,1000 N, kemudian dalam daftar dicari berapa mg laktosa yang tertera untuk ml tip yang dipergunakan (w_1 mg).

$$\% \text{ laktosa} = \frac{w_1 \times fp}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w_1 = laktosa (yang diperoleh dari daftar), dalam mg
- fp = faktor pengenceran
- w = bobot cuplikan, dalam mg

11. SERAT KASAR

11.1 Prinsip

Ekstraksi contoh dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain.

11.2 Peralatan

- Neraca analitik
- Pendingin
- Corong Buchner
- Pompa vakum

11.3 Pereaksi

- Asam sulfat, H_2SO_4 1,25%
- Natrium hidroksida, NaOH 3,25 %
- Etanol 96%
- Kertas saring Whatman 54, 541 atau 41

11.4 Cara Kerja

- Timbang seksama 2—4 g cuplikan.
Bebaskan lemaknya dengan cara ekstraksi dengan cara Soxhlet atau dengan cara mengaduk, mengencap tuangkan contoh dalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Keringkan contoh dan masukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml.
- Tambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 1,25 %, kemudian dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak.
- Tambahkan 50 ml NaOH 3,25 % dan dididihkan lagi selama 30 menit.
- Dalam keadaan panas, saring dengan corong Bucher yang berisi kertas saring tak berabu Whatman 54,41 atau 541 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya.



- Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H_2SO_4 1.25% panas, air panas dan etanol 96%.
- Angkat kertas saring beserta isinya, masukkan ke dalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya, keringkan pada suhu $105^\circ C$ dinginkan dan timbang sampai bobot tetap.
- Bila ternyata kadar serat kasar lebih besar dari 1%, abukan kertas saring beserta isinya, timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan:

- a. Serat kasar $\leq 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{w}{w_2} \times 100\%$$
- b. Serat kasar $> 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{w - w_1}{w_1} \times 100\%$$
- dimana :

w = bobot cuplikan, dalam gram
 w_1 = bobot abu, dalam gram
 w_2 = bobot endapan pada kertas saring, dalam gram

Catatan:

1. Kehalusan partikel cuplikan harus diperhatikan, disarankan contoh yang halus tersebut dapat lolos ayakan lebih kurang 1 mm²
2. Pembebasan lemak dari contoh dapat diabaikan bila jumlah lemak dalam contoh tersebut rendah.

12. KEKENTALAN (METODE ENGLER)

12.1 Prinsip

Kecepatan alir suatu larutan dalam detik per satuan volume

12.2 Peralatan :

- Neraca analitik
- Gelas piala 600 ml
- Batang Pengaduk
- Viskosimeter Engler dan kelengkapannya
- Stopwatch
- Pengaduk listrik

12.3 Cara kerja

12.3.1 Untuk dekstrin.

- Timbang seksama 150 g cuplikan kering bebas air, masukkan ke dalam piala gelas 600 ml
- Tambahkan 300 ml air panas (suhu $90^\circ C$) sambil diaduk
- Aduk terus dengan pengaduk listrik hingga merata selama 5 menit, kemudian diamkan sampai suhu $27,5^\circ C$.
- Saring dengan penyaring kain
- Masukkan larutan cuplikan ke dalam alat viskosimeter Engler sampai



tanda batas, biarkan 30 menit pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$

- Letakkan labu ukur 200 ml bermulut lebar di bawah lubang viskosimeter
- Cabut sumbat penutup lubang, dan pada waktu yang sama, jalankan stopwatch.
- Biarkan larutan cuplikan mengalir ke dalam labu ukur sampai tanda garis, dan pada waktu larutan contoh tepat pada tanda garis, matikan stopwatch.
- Pada tabel yang disediakan, bacalah $^{\circ}\text{E}$ pada tiap lama aliran

12.3.2 Untuk Tepung Tapioka.

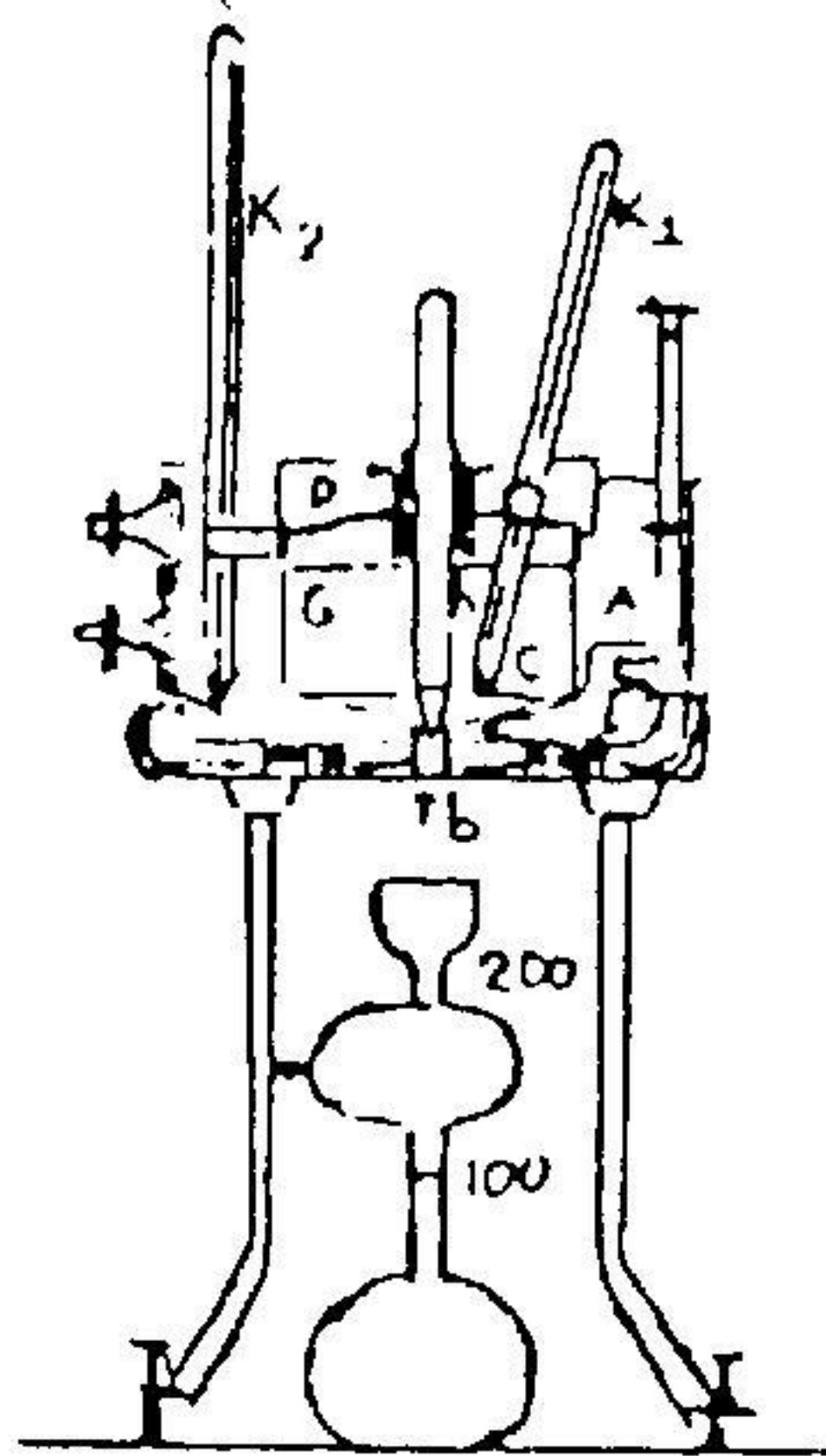
- Timbang seksama 30.000 g cuplikan kering bebas air.
- Masukkan ke dalam gelas piala 600 ml yang terletak dalam bak air yang panasnya $27,5^{\circ}\text{C}$.
- Tambahkan 30 ml air suling suhu $27,5^{\circ}\text{C}$, kocok sampai mendapatkan suspensi yang rata.
- Tambahkan lagi 270 ml NaOH 1% dan diaduk memakai pengaduk listrik selama 3 menit.
- Lakukan pengerjaan seterusnya seperti pada contoh dekstrin mulai dari butir 12.3.1.



Daftar Kentalan menurut g dengan Viscolimeter Engler.

$^{\circ}\text{E}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Air										
1' 00"	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27	1,28	1,30	1,32	1,34
10	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54
20	1,56	1,58	1,60	1,62	1,63	1,65	1,67	1,69	1,71	1,73
30	1,75	1,77	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,89	1,91	1,93
40	1,95	1,97	1,99	2,00	2,02	2,04	2,06	2,08	2,10	2,12
50	2,14	2,16	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28	2,30	2,32
2' 00"	2,34	2,35	2,37	2,39	2,41	2,43	2,45	2,46	2,49	2,51
10	2,53	2,55	2,57	2,59	2,61	2,63	2,65	2,67	2,69	2,71
20	2,72	2,74	2,76	2,78	2,80	2,82	2,84	2,86	2,88	2,90
30	2,92	2,94	2,96	2,98	3,00	3,02	3,04	3,06	3,07	3,09
40	3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,21	3,23	3,25	3,27	3,29
50	3,31	3,33	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,44	3,46	3,48
3' 00"	3,50	3,52	3,54	3,56	3,58	3,60	3,62	3,64	3,66	3,68
10	3,70	3,72	3,74	3,76	3,78	3,80	3,81	3,83	3,85	3,87
20	3,89	3,91	3,93	3,95	3,97	3,99	4,01	4,03	4,05	4,07
30	4,09	4,11	4,13	4,15	4,16	4,18	4,20	4,22	4,24	4,26
40	4,28	4,30	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,44	4,46
50	4,48	4,50	4,52	4,53	4,55	4,57	4,59	4,61	4,63	4,65
4' 00"	4,67	4,69	4,71	4,73	4,75	4,77	4,79	4,81	4,83	4,85
10	4,87	4,88	4,90	4,92	4,94	4,96	4,98	5,00	5,02	5,04
20	5,06	5,08	5,10	5,12	5,14	5,16	5,18	5,20	5,22	5,24
30	5,25	5,27	5,29	5,31	5,33	5,35	5,37	5,39	5,41	5,43
40	5,45	5,47	5,49	5,51	5,53	5,55	5,57	5,59	5,61	5,62
50	5,64	5,66	5,68	5,70	5,72	5,74	5,76	5,78	5,80	5,82
5' 00"	5,84	5,86	5,88	5,90	5,92	5,94	5,96	5,97	5,99	6,01
10	6,03	6,05	6,07	6,09	6,11	6,13	6,15	6,17	6,19	6,21
20	6,23	6,25	6,27	6,29	6,31	6,33	6,34	6,36	6,38	6,40
30	6,42	6,44	6,46	6,48	6,50	6,52	6,54	6,56	6,58	6,60
40	6,62	6,64	6,66	6,68	6,69	6,71	6,73	6,75	6,77	6,79
50	6,81	6,83	6,85	6,87	6,89	6,91	6,93	6,95	6,97	6,99





Gambar :
Engler Viskosimeter

Keterangan :

- A = Termometer
- B = Penyumbat
- C = pengaduk
- D = lubang halus/
aliran contoh
- E = Tanda batas air
- F = labu ukur mulut
besar 200 ml
- G = tanda batas labu ukur

Catatan :

Nilai kekentalan dapat pula dihitung dengan cara melakukan pengerjaan blanko dari air.

Perhitungan Engler : $\frac{a}{b}$

dimana :

- a = kecepatan alir contoh (detik)
- b = kecepatan alir air (detik)



13. BAGIAN YANG TAK LARUT DALAM AIR

13.1 Prinsip

Bagian yang tidak dapat larut dalam air adalah zat-zat kotoran seperti pasir, pasir, potongan-potongan daun, serangga dan lain-lain.

13.2 Peralatan :

- Botol timbang
- Eksikator
- Oven
- Neraca Analitik

13.3 Cara Kerja:

- Timbang seksama lebih kurang 20 g contoh, masukan dalam gelas piala 400 ml, tambah 200 ml air panas, aduk hingga larut
- Dalam keadaan panas, enap tuangkan bagian yang tidak dapat larut ke dalam kertas saring yang telah dikeringkan dan ditimbang.
- Bilas piala gelas dan kertas saring dengan air panas
- Keringkan kertas saring dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam, dinginkan dan timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan:

$$\text{Bagian yang tak larut dalam air} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100 \%$$

dimana :

w = bobot cuplikan.

w₁ = bobot botol cuplikan timbang + kertas saring berisi bagian yang tak dapat larut.

w₂ = bobot botol timbang + kertas saring kosong

14. KEHALUSAN

14.1 Prinsip

Pengukuran derajat kehalusan dari cuplikan.

14.2 Peralatan

Ayakan dengan ukuran mesh yang sesuai.

14.3 Cara Kerja

- a. Timbang seksama lebih kurang 100 g cuplikan, kemudian ayak dengan ukuran ayakan yang sesuai
- b. Timbang bagian yang tertinggal dalam ayakan

Perhitungan:

$$\text{Kehalusan mesh} = \left[\left(100 - \left(\frac{w_1}{w} \times 100\% \right) \right) \right]$$



dimana :

- w_1 = bobot bagian yang tertinggal dalam ayakan
 w = bobot cuplikan.

15. NaCl

15.1 Metoda Mohr

15.1.1 Prinsip

Mereaksikan semua ion Cl^- yang terdapat dalam NaCl yang terkandung dalam contoh dengan ion Ag^+ dari larutan AgNO_3 dengan penunjuk larutan Kalium kromat (K_2CrO_4).

5.1.2 Peralatan

- Neraca analitik
- Erlenmeyer
- Buret.

5.1.3 Pereaksi

- Perak nitrat, AgNO_3 0,1 N.
- Kalium kromat, K_2CrO_4 5%.

5.1.4 Cara Kerja

- Timbang seksama 3- 5 g cuplikan ke dalam Erlenmeyer.
- Tambahkan lebih kurang 100 ml air suling untuk contoh yang bersifat asam masukkan dahulu MgO .
 Untuk contoh yang bersifat basa asamkan dahulu dengan HNO_3 lalu masukkan dengan MgO .
- Tambahkan 1 ml larutan K_2CrO_4 5% dan titar dengan larutan AgNO_3 0,1 N sampai terbentuk endapan merah coklat atau merah bata.

Perhitungan :

$$\text{Kadar NaCl} = \frac{w \times v \times 58,5}{N} \times 100 \%$$

dimana :

- w = bobot cuplikan, dalam mg
 v = volume AgNO_3 0,1 N yang diperlukan pada penitaran, dalam ml.
 N = normalitas AgNO_3

Catatan :

Untuk contoh-contoh yang tidak dapat ditentukan secara langsung (misalnya abon, kerupuk, kecap) contoh harus diabukan terlebih dahulu untuk mempermudah pembacaan titik akhir pada penitaran. Untuk contoh margarin harus ditambah air panas dan paniteran dilakukan dalam keadaan panas.

15.2. Metoda Volhard.



15.2.1 Prinsip

Mereaksikan semua ion Cl^- yang terdapat dalam NaCl yang terkandung dalam contoh dengan Ag^+ dari larutan AgNO_3 berlebihan. Kelebihan AgNO_3 dititar dengan Kaliumrodanida 0,1 N dan tawas feriamonium sebagai indikator.

15.2.2 Peralatan

Neraca analitik.

15.2.3 Pereaksi

- Larutan Peraknitrat, AgNO_3 0,1 N.
- Asam nitrat, HNO_3 4N.
- Tawas feriamonium, $\text{Fe}(\text{Fe}(\text{CNS})_6)$ 40%

15.2.4 Cara Kerja.

- Timbang dengan seksama 2–5 g cuplikan.
- Masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml, 40 ml air. Tambah HNO_3 (1+1) dan AgNO_3 berlebihan.
- Kocok, biarkan beberapa menit, hindari dari cahaya.
- Saring endapan.
- Cuci Erlenmeyer dan endap beberapa kali dengan sedikit HNO_3 2%.
- kumpulkan saringan dan air pencuci lebih kurang 150 ml.
- Kemudian tambahkan 2 ml larutan tawas dan titar kelebihan AgNO_3 dengan KCNS 0,1 N.
- Kerjakan blanko.

Perhitungan :

$$\text{Kadar NaCl} = \frac{(v-v_1) \times N \times 58,5}{w} \times 100 \%$$

dimana :

- w = bobot cuplikan, dalam mg
- v = volume larutan KCNS yang dipakai untuk penitaran blanko.
- N = Normalitas larutan AgNO_3
- v_1 = volume larutan KCNS yang dipakai untuk penitaran contoh.

Catatan:

Untuk contoh-contoh yang tidak dapat dititar secara langsung (misalnya abon, kerupuk, kecap) contoh harus diabukan terlebih dahulu untuk mempermudah pembacaan titik akhir pada penitaran. Untuk contoh margarin dengan metoda Mohr harus ditambahkan air panas dan penitaran dilakukan dalam keadaan panas.

16. pH

16.1 Prinsip

Metoda pengukuran pH menggunakan pH meter yang pada prinsipnya terdiri dari gabungan elektroda gelas hidrogen sebagai standar polimer dan elektroda



kalomel Referens pasangan elektroda ini akan menghasilkan perubahan tegangan 59,1 mv/pH unit pada 25°C.

16.2 Peralatan:

- pH meter
- Gelas elektroda
- Pengaduk magnetik.

16.3 Cara Kerja

- Kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH.
Lakukan setiap saat akan melakukan pengukuran.
- Celupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling ke dalam contoh yang akan diperiksa. Sesuaikan suhu dari contoh.
- Catat dan baca harga pH pada skala pH meter yang ditunjukkan jarum.

Catatan:

Untuk contoh padatan harus di larutkan dahulu dengan air dengan kepekatan yang diinginkan.

17. BOBOT JENIS

17.1 Metoda I

7.1.1 Prinsip

Perbandingan bobot contoh dengan bobot air pada volume dan suhu yang sama.

7.1.2 Peralatan

Piknometer yang tutupnya dilengkapi termometer.

7.1.3 Cara Kerja

- Bersihkan piknometer dengan cara membilas dengan aseton kemudian dengan dietil eter.
- Keringkan piknometer dan timbang
- Dinginkan contoh lebih rendah dari suhu penetapan.
- Isi piknometer dengan cairan contoh dan pasang tutupnya.
- Letakkan piknometer dalam penangas air pada suhu tertentu yang diinginkan.
Jika contoh mencapai suhu
- Angkat piknometer air dalam penangas air, diamkan pada suhu kamar, keringkan dan timbang.
- Ulangi pekerjaan tersebut dengan memakai air suling sebagai pengganti contoh.

Perhitungan

$$\text{Bobot jenis} = \frac{w_1}{w}$$

w_1 = bobot contoh

w = bobot air



17.2 Metode II

17.2.1 Peralatan

- Piknometer 100 dan 50 ml dan 50 ml dengan tutup tanpa termometer
- Penangas air bersuhu dapat di atur konstan.

17.2.2 Cara kerja

- Masukkan contoh ke dalam piknometer kering yang telah diketahui bobotnya.
Isi contoh harus di atas garis tera.
- Tutup, kemudian masukkan piknometer ke dalam penangas air yang suhunya sudah diatur dengan suhu yang diinginkan. Permukaan air dalam penangas air harus lebih tinggi dari pada permukaan contoh dalam piknometer, sehingga semua isi piknometer terendam.
- Biarkan piknometer terendam selama 30 menit kemudian buka tutup piknometer dan bersihkan bagian dalam leher piknometer dengan gulungan kertas saring sambil diimpitkan.
- Angkat piknometer dari dalam penangas air, diamkan pada suhu kamar, keringkan dan timbang.
- Lakukan penetapan tersebut diatas terhadap air.

Perhitungan

$$BJ = \frac{w}{w_1}$$

dimana :

w = bobot contoh

w₁ = bobot air.











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id